

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112908

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G06F 15/177

(21)Application number : 10-284274

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.10.1998

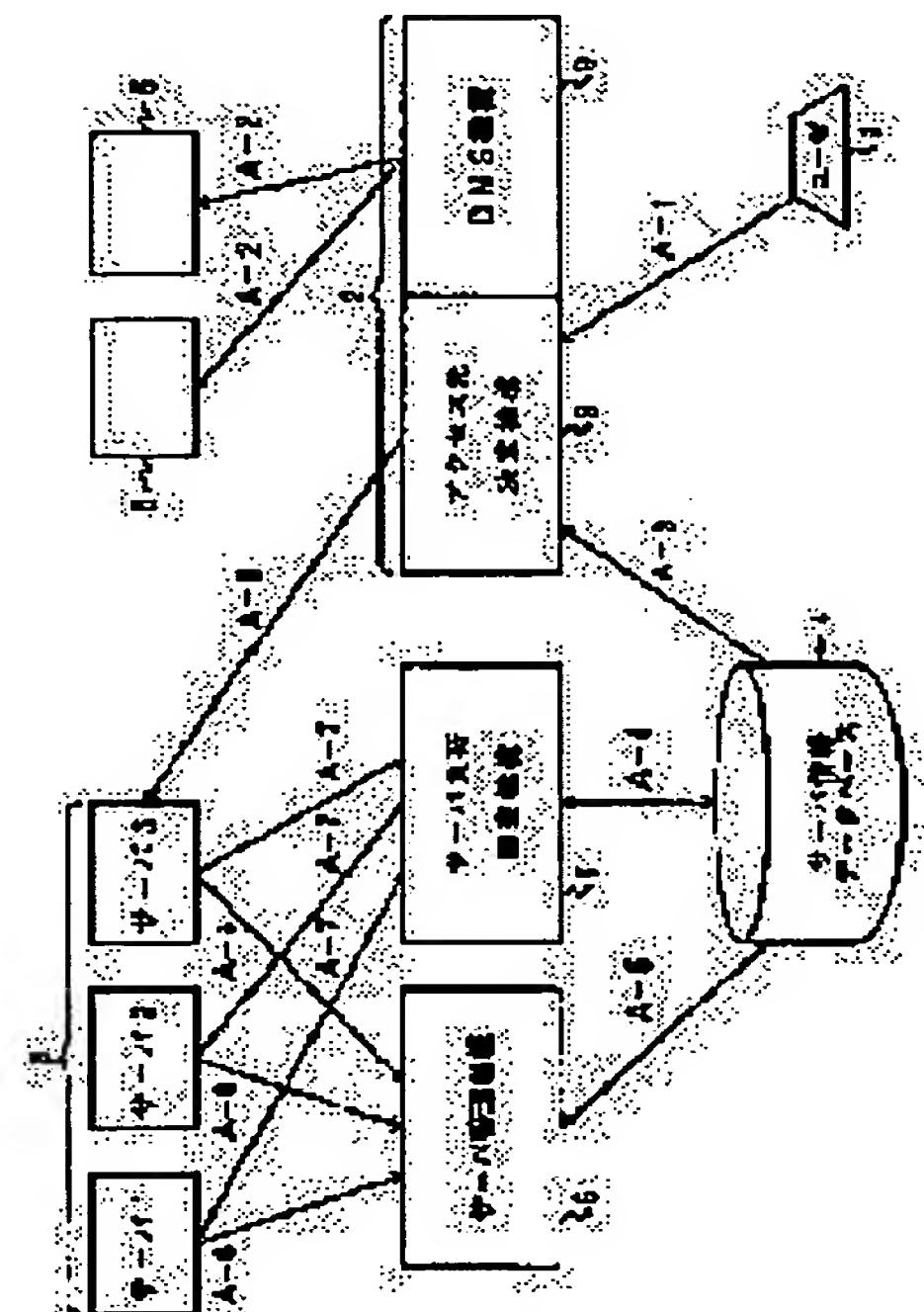
(72)Inventor : KONDO JUNICHI
FUJIWARA HIROYA

(54) LOAD DISTRIBUTED DNS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a load distributed DNS system, which does not depend on the kind of service to provide a load distribution, by providing a server managing mechanism and a server load investigating mechanism which are connected to a server information data base and respective plural servers and mutually connected.

SOLUTION: A server information data base 4 holds life or death information and load information. A server managing mechanism 6 manages the life or death information of respective servers. A server load investigating mechanism 7 investigates the load conditions of respective servers. Corresponding to an access destination inquiry request from a user, an access destination determining mechanism 8 determines the server address of the access destination while considering the suitable load distribution. A DNS mechanism 9 processes a server address inquiry request. When the answer of access destination address from the server is requested, without caring of any setting or system, the user can be automatically connected to the server of the minimum load and can prepare the optimum access conditions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-112908
(P2000-112908A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 6 F 15/177

識別記号
6 7 4

F I
G 0 6 F 15/177

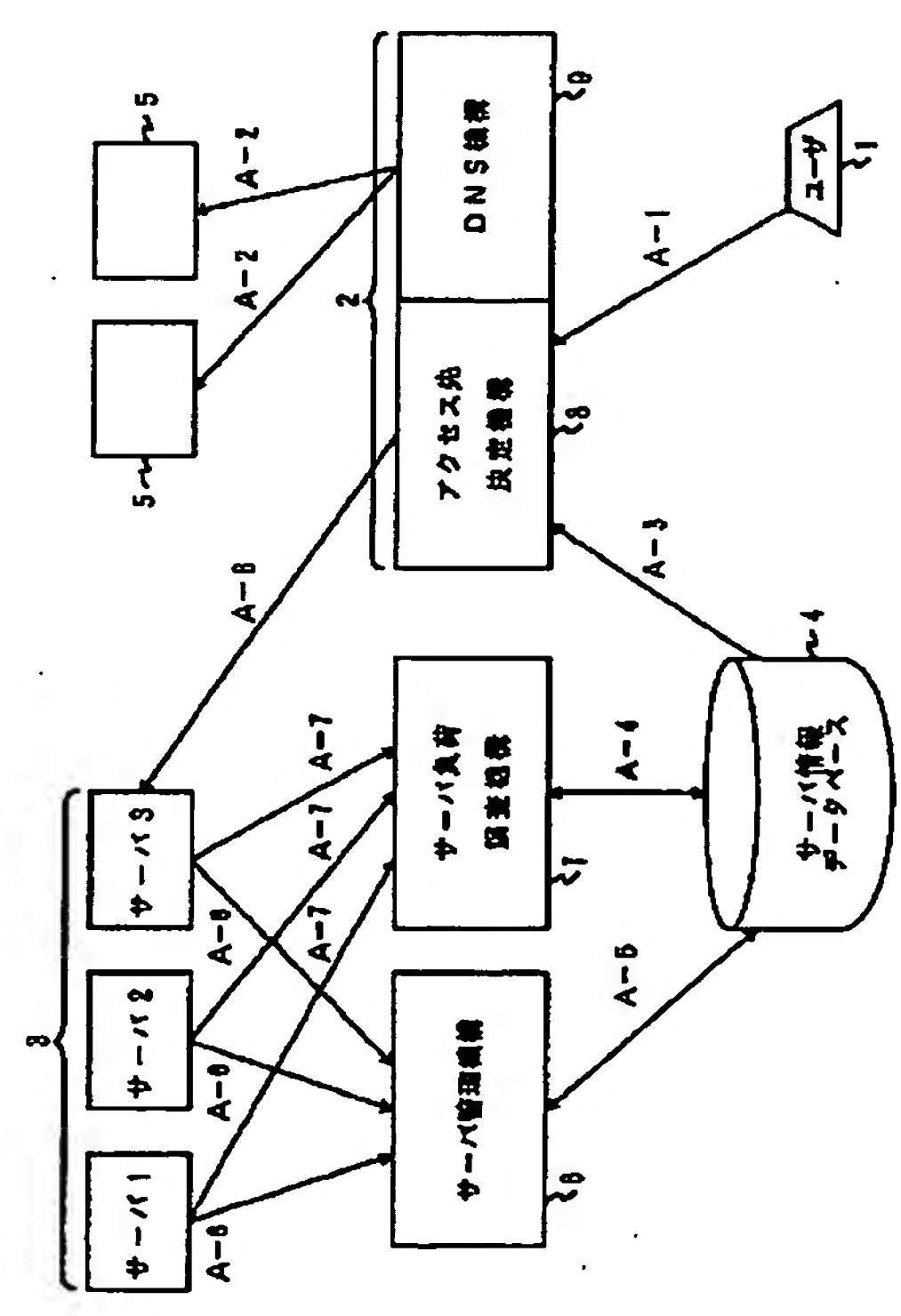
テ-マ-ト*(参考)
6 7 4 A 5 B 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

| | | | |
|----------|-----------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平10-284274 | (71)出願人 | 000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 |
| (22)出願日 | 平成10年10月6日(1998.10.6) | (72)発明者 | 近藤 純一 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中工場内 |
| | | (72)発明者 | 藤原 宏哉 大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番30号 株式会社東芝関西支社内 |
| | | (74)代理人 | 100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外6名) Fターム(参考) 5B045 GG04 |

(54)【発明の名称】 負荷分散DNSシステム

(57)【要約】
【課題】 サーバの負荷分散システムを構築する上に置いて、複雑な設定や特別なOSが必要であった。また、ユーザの設定も必要に応じて変更する必要があった。
【解決手段】 サーバ情報データベース、サーバ管理機構、サーバ負荷調査機構、アクセス先決定機構、DNSを備えたシステムを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザ端末と、

前記ユーザ端末に接続されたアクセス先決定機構と、DNS機構とを具備するDNSサーバと、

前記アクセス先決定機構に接続され、前記ユーザ端末が利用可能な所定の複数のサーバを有する負荷分散環境群と、

ここで前記DNS機構は前記ユーザ端末が前記負荷分散環境群以外のサーバを指定した場合にサーバ名の解析を行うものであり、

前記アクセス先決定機構に接続され、前記アクセス先決定機構に前記複数のサーバに係る情報を提供するサーバ情報データベースと、

前記サーバ情報データベースおよび前記複数の各サーバとそれぞれ接続され、且つ互いに接続されているサーバ管理機構およびサーバ負荷調査機構とを具備し、

前記ユーザ端末は前記負荷分散環境群を指定することにより、前記負荷分散環境群内の前記複数のサーバのうち利用に適切なサーバのアドレスを得ることができることを特徴とする負荷分散DNSシステム。

【請求項2】 前記各サーバのアドレスは、サービスを提供する負荷分散環境を構成するものであることを特徴とする請求項1記載の負荷分散DNSシステム。

【請求項3】 前記サーバ情報データベースは、生死情報、負荷情報を保持することを特徴とする請求項1または請求項2記載の負荷分散DNSシステム。

【請求項4】 前記サーバ管理機構は、各サーバの生死情報を管理することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の負荷分散DNSシステム。

【請求項5】 前記サーバ負荷調査機構は、各サーバの負荷状況を調査することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の負荷分散DNSシステム。

【請求項6】 前記アクセス先決定機構は、ユーザからのアクセス先問い合わせ要求に対して、適切な負荷分散を考慮してアクセス先サーバアドレスを決定することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の負荷分散DNSシステム。

【請求項7】 前記DNS機構は、サーバアドレス問い合わせ要求を処理することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の負荷分散DNSシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は負荷分散機能を有するサービスシステムにおいて、負荷分散機能を容易かつ効果的に利用するために有効なLoad Balance（負荷分散）DNS（Domain Name System）に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、サーバにかかる負荷を軽減するには、前記の負荷を複雑な負荷分散OSや特別なハードウ

ェアを使用していた。また、前記の複雑な負荷分散OSや特別なハードウェアを使用することなく、サーバの負荷を容易に負荷分散する環境を構築するために、分散したい機能を有する同一のサーバを増設することが一般的に行われている。

【0003】 負荷分散機能は負荷分散OS（Operating System）やハードウェアによる制御により実現されているものの、負荷分散OSの環境構築の複雑さと、負荷分散OSに対応したアプリケーション開発の困難さから負荷分散機能を容易かつ有効に利用できていないのが現状である。

【0004】 前記の分散したい機能を有する同一のサーバを増設する方法の場合、アクセスするユーザ数の管理、すなわち負荷をどのように分散させるかが問題となっていた。

【0005】 従来の方法では、負荷をどのように分散させるかは、管理者の裁量に任されていた。例えばWebサーバが2台で構成されているシステムの場合、前記サーバの内、このユーザはサーバ1、別のユーザはサーバ2という風に割り当てていかねばならない。

【0006】 一方ユーザは各自に割り当てられたサーバをアクセス先としてWeb Browser等のアクセスソフトに指定する。このとき、ユーザ数の増加に伴うサーバの増設や、サーバの障害が発生してサーバを停止する場合、負荷分散機能を有効に活用するために、管理者は各サーバへのユーザの再割り当てを行わねばならなかった。

【0007】 またアクセス先のサーバを変更されたユーザは、再度アクセス先の設定を前記Web Browser等のアクセスソフトに行わねばならなかった。アクセス先のサーバの変更をユーザに周知徹底させることは、新規ユーザにアクセス先を設定してもらうのに比べて膨大な時間と作業量を必要としていた。

【0008】 以上より、特殊なOSやハードウェアを使用することなく負荷分散を実現することや、サーバの増設時またはサーバの障害発生時に適切な負荷分散を行うためユーザのアクセス管理を自動的に行うことが求められてきた。

【0009】 また、WWWや、FTPなどの負荷分散を提供するサービスの種類に依存せずに、さらにはユーザ側で特にアクセス先サーバ設定の変更を必要としないシステムが求められてきている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 近年、ネットワークの普及に伴い、Web、メール、Internet News、情報検索、オンラインショッピングなどの各種サービスを提供するシステムは、日毎に更なる多ユーザのサポート、システムの大容量化、高速化が求められている。

【0011】 従来技術では、複雑な負荷分散OSや特

別なハードウェアを使用することなく容易に負荷分散環境を構築するには、分散したい機能を有する同一のサーバを増設して行っていた。

【0012】この方法の場合、サーバにかかる負荷の管理は管理者の裁量に任されることになる。またユーザ側も、各自に割り当てられたサーバをサクセス先としてWeb Browser等のアクセスソフトに指定しなければならなかった。

【0013】本発明の目的は、特殊なOSやハードウェアを使用することなく負荷分散を実現し、ユーザのアクセス管理を自動的に行い、負荷分散を提供するサービスの種類に依存しない負荷分散DNSシステムを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による負荷分散DNSシステムは、ネットワーク上に配置されているサーバにおいて、負荷分散環境を構成する各サーバのアドレスと、サーバ情報データベースと、サーバ管理機構と、サーバ負荷調査機構と、アクセス先決定機構と、DNS機構とを具備するものであり、前記各サーバのアドレスは、サービスを提供する負荷分散環境を構成するものであり、前記サーバ情報データベースは、生死情報、負荷情報を保持するものであり、前記サーバ管理機構は、各サーバの生死情報を管理するものであり、前記サーバ負荷調査機構は、各サーバの負荷状況を調査するものであり、前記アクセス先決定機構は、ユーザからのアクセス先問い合わせ要求に対して、適切な負荷分散を考慮してアクセス先サーバアドレスを決定するものであり、前記DNS機構は、サーバアドレス問い合わせ要求を処理することを特徴とする負荷分散DNSシステムである。

【0015】

【発明の実施の形態】近年、ネットワークの普及に伴いWeb、メール、Internet News、情報検索サービスを提供するシステムは日毎に更なる多ユーザのサポート、システムの大容量化、高速化が求められている。

【0016】一方これらのサービスシステムを構成するサーバとしては、小型で高速なワークステーションやPCを用いたサーバへと移行しつつあり、複数台のサーバによる負荷分散が主流となりつつある。

【0017】前記、負荷分散機能は負荷分散OS (Operating System) やハードウェアによる制御により実現されているものの、負荷分散OSの環境構築の複雑さと、負荷分散OSに対応したアプリケーション開発の困難さから負荷分散機能を容易かつ有効に利用できていないのが現状である。

【0018】本発明は負荷分散機能を有するサービスシステムにおいて、負荷分散機能を容易かつ効果的に利用するために有効な負荷分散DNSシステムを提案する。以下に本発明の実施の形態を図面を用いて説明するが、

本発明はここで説明する実施の形態に限定されるものではない。下記実施の形態は発明の目的を逸脱しない限りにおいて多様に変形することができる。

【0019】本発明の実施の形態を以下に図1から図8を用いて説明する。図1は、負荷分散DNSシステムの構成を説明した図である。図1に示すように、インターネットにおいて、ISP (Internet Service Provider) が負荷分散環境サーバ群3台 (図1中の3) と、負荷分散DNSシステムを保有しているときの例を挙げて説明する。

【0020】図1の負荷分散環境サーバ群3の負荷分散環境総称名をproxy-serverとする。図1に示すように、アクセス先サーバアドレスAを要求するユーザ1は、このISPの契約者であり、アクセス先決定機構8とDNS機構9が物理的に接続されている、アクセス先決定機構付きのDNSサーバ2がある。

【0021】ISP契約ユーザ1がDNS機構9を利用する際の通信設定には、アクセス先決定機構付きのDNSサーバ2にアクセスするよう設定してあるものとする (図1中A-1)。

【0022】ユーザが、proxy-server以外のサーバ名を指定してDNS機構9を利用しようとする、アクセス先決定機構付きのDNSサーバ2は、通常のDNS機構9を用いてサーバ名の解析を行う。このときの解析の様子を図5に示した。

【0023】図5に示すように、ユーザ51がDNS機構54にサーバアドレス回答要求E-1を出す。この際に、proxy-serverやweb-serverであれば、サーバ内に振り分け先を持っているのでサーバ1～サーバ3までのサーバ群53、または他のサーバ52にアクセス先決定機構 (図1中の8参照) が振り分けを決める。

【0024】前記、ユーザ51がDNS機構54にサーバアドレス回答要求E-1を出したときに、その他のアクセス先であれば、サーバ内に振り分け先を持たないので、上位DNS機構55に回答要求E-2を出す。

【0025】このときに、ユーザ51から出されたアクセス先のアドレスが見つからないときは、さらに上位の最上位DNS機構56に回答要求E-3を出す。以上のようにして、ユーザ51から出されたサーバアドレス回答要求E-1を処理していく。

【0026】以上でサーバ名の解析が終了する。一方、図1に示すように、ユーザが、proxy-serverと指定してDNS機構9を利用しようとする、アクセス先決定機構付きのDNSサーバ2は、負荷分散環境サーバ群3のうちから、稼働中で、一番負荷の少ないサーバを割り当てようとする。

【0027】このとき、割り当てるサーバはサーバ1からサーバ3のいずれか、もしくは負荷が同等であったならば、任意に優先順位をつけることができるものである。また、A-3、A-4、A-5はサーバ情報データ

ベースを各機構が参照しているものであり、A-6、A-7、A-8は、サーバの生死情報や負荷情報などを元にして、ユーザ1のアクセス先のサーバを振り分けるための信号である。

【0028】図2に示すように、アクセス先決定機構付きのDNSサーバ2は、サーバ情報データベース4（生死情報および負荷情報、図3中のC-1からC-3、図4中のD-1からD-3）を参照し、現在稼働中サーバの生死情報および負荷情報を得る。

【0029】また、proxy-serverは以下のように判断する。現在稼働中のサーバはサーバ1とサーバ3であり、負荷状態の軽いサーバ3のIPアドレス“144.134.42.100”をproxy-serverのIPアドレスとして返却する。

【0030】このように、利用ユーザから見ると、常にproxy-serverと指定しただけで、proxy-serverのサーバ名を意識することなく、負荷分散環境サーバ群3の中から使用可能で一番負荷の低いサーバのIPアドレスを得られることになる。

【0031】一方、管理的な動きとしては、負荷分散DNSシステムは、常にサーバ情報データベース（図1中の4、図2）に、負荷分散環境総称名、サーバ名、IPアドレス、サーバの稼働（生死）情報、サーバの負荷情報を保持している必要がある。

【0032】このうち、負荷分散環境総称名、サーバ名、IPアドレスは、システム構築時に決定する事項であり、同時に、サーバ情報データベース（図1中の4、図2）にも登録する。

【0033】また、負荷分散環境サーバ群3が増設される際には更新が必要となる。ただし、ユーザは、負荷分散環境サーバ群3が4台、5台と増設されていってもproxy-serverという名前さえ指定すれば、稼働中で負荷の少ないproxy-serverのIPアドレスを得る事ができる。

【0034】前記サーバの稼働（生死）情報、サーバの負荷情報に関しては、定期的にチェックする方法を設け、図3のようにサーバ情報データベース（図1中の4、図2）上を随時更新する。

【0035】図3に示した前記の稼働（生死）情報チェックの方法としては、単純なICMP（Internet Control Message Protocol）を用いたパケットの応答確認や、arp（Address Resolution Protocol）などのネットワーク管理テーブルを利用する方法、さらにはサーバ内で動作しているプロセス情報を取得する等といった方法で実現できる。

【0036】また、サーバの負荷は、CPUの稼働率やメモリの使用状況（スワップやページイン、ページアウトの発生頻度等）、ディスク等の外部記憶装置の空き容量、現在のユーザアクセス数やサーバ通過パケット数等も目安として利用することが可能である。

【0037】まずサーバ情報データベース35に負荷分

散機能を利用しつつサービスを提供するサーバ（31～33）のアクセス先アドレス（IPアドレス）を登録する。サーバ管理機構34では、負荷分散処理を行うサーバ群（31～33）を一定周期毎（任意に設定可能）に調べ、サーバ障害によるサーバダウンが発生していないかといったサーバの生死情報（C-1～C-3）を監視する。

【0038】サーバの生死情報（C-1～C-3）はサーバ情報データベース35に管理されており、サーバのダウンあるいは機能復帰が起こった際には、サーバの状態が速やかにサーバ情報データベース35に記録される。

【0039】図4に示すように、サーバ負荷調査機構44では、負荷分散を行うサーバ群（41～43）の中から稼働しているサーバを対象にし、一定周期毎（任意に設定可能）に各々のサーバの負荷情報（D-1～D-3）を取得する。

【0040】負荷情報（D-1～D-3）としてはサービスの種類にも依存するが、一般的にはCPUの負荷率やメモリの使用率、ディスクの空き容量などをその目安として使用する。

【0041】各々のサーバ（41～43）から取得された負荷情報（D-1～D-3）は、サーバ情報データベース45に保存される。ここで図1に戻って、アクセス先決定機構及びDNS機構9では、ユーザ1からのアクセス先サーバアドレス回答要求A-1に応じて、適切なサーバアドレスをユーザ1に回答する。

【0042】ユーザ1からのアドレス回答要求A-1は、負荷分散を行うサーバ3へのアドレスを要求しているものか（A-8）、他のサーバのアドレスを要求しているものか（A-2）で処理が振り分けられる。

【0043】負荷分散を行うサーバ3へのアドレスを要求している場合（A-8）、その要求はアクセス先決定機構8によって処理され、負荷分散環境を構成する全サーバの中から、稼働中であり、かつ負荷が最小のものをサーバ情報データベース4より選び出しアクセス先アドレスとしてユーザ1に回答する。

【0044】他のサーバのアドレスを要求している場合（A-2）、その要求は一般に使用されている通常のDNSに対するアドレス回答要求としてDNS機構9により処理される。

【0045】DNS機構は図5で示した通り、自分が管理するサーバ53群にユーザ51の求めるサーバが存在すればそのアドレスを回答する。もし見つからなければ上位のサーバ55または56に同様の回答要求を出すものである。

【0046】以上のようにして、サーバからのアクセス先アドレスの回答を要求された場合に、ユーザは設定やシステムを意識することなく、最小負荷のサーバに自動的に接続され、最適なアクセス状況をつくりだすことが

でき、サーバの負荷分散環境の構築を容易かつ安価に構築することができる。

【0047】

【発明の効果】本発明をもちいることにより、サーバの負荷分散環境の構築を容易かつ安価に構築ことができ、特殊なOSやハードウェアを導入することなく容易に負荷分散環境が構築でき、面倒な負荷分散管理が自動でおこなわれ、また同環境の保守及び拡張も非常に簡便にすることができるようになる。

【0048】さらに、エンドユーザにたいしては、負荷分散環境を意識する必要なく、サーバがダウンした時もサーバが増設された時等、自分がどのサーバにアクセスしなければならないか意識することなく自動的に行われるので、使い勝手が向上する。以上から、コンピュータ資源を効率よく利用することができ、コンピュータ資源の有効利用ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る負荷分散DNSシステムを示す概念図。

【図2】本発明の実施形態に係るサーバ情報データベースの一例を示す図。

【図3】本発明の実施形態に係るサーバ管理機構によるサーバ管理を表す概念図。

【図4】本発明の実施形態に係るサーバ負荷調査機構によるサーバ負荷調査を表す概念図。

【図5】本発明の実施形態に係るDNSによるサーバアドレスの検索方法を表す概念図。

【図6】本発明の実施形態に係るアクセス先決定機構を表す図。

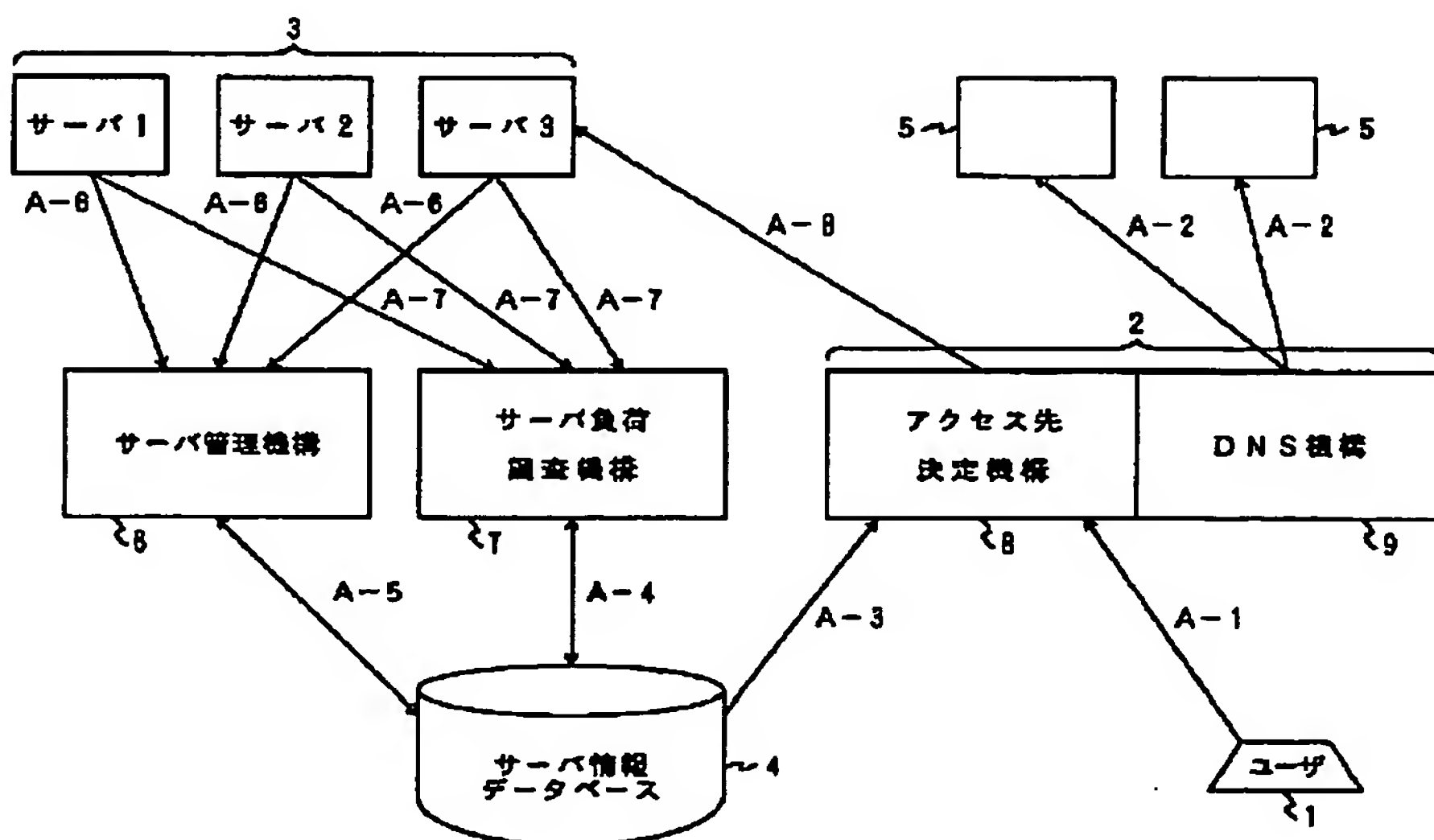
【図7】本発明の実施形態に係るサーバ管理機構を表す図。

【図8】本発明の実施形態に係るサーバ負荷調査機構を表す図。

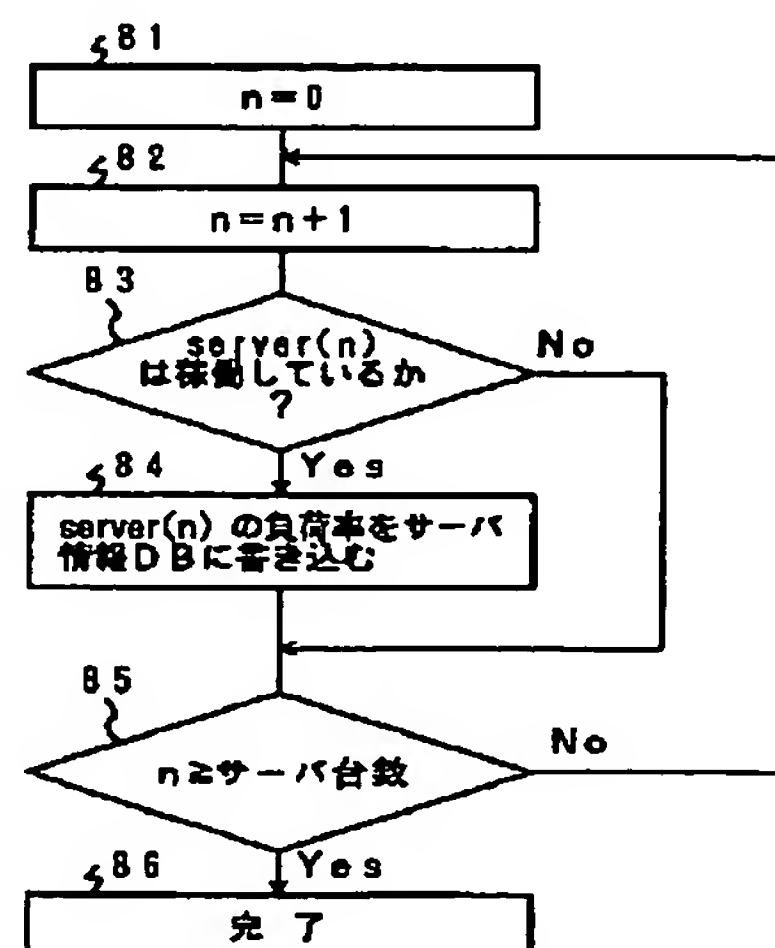
【符号の説明】

- 1、51…ユーザ
- 2…アクセス先決定機構付きのDNSサーバ
- 3、31、32、33、41、42、43、53…負荷分散環境
- 4、35、45…サーバ情報データベース
- 5、52…他のサーバ
- 6、34…サーバ管理機構
- 7、44…サーバ負荷調査機構
- 8…アクセス先決定機構
- 9、54…DNS機構
- 55…上位DNS機構
- 56…最上位DNS機構
- 60～77、81～86…フローチャートの処理過程
- A-1…アクセス先サーバアドレス回答要求
- A-2…他のサーバのアドレスを要求
- A-3、A-4、A-5…サーバ情報データベース参照
- A-6、A-7、A-8、E-4…ユーザのアクセス先のサーバを振り分けるための信号
- C-1、C-2、C-3、C-4…生死情報
- C-5、D-5…管理対象サーバアドレス
- D-1、D-2、D-3、D-4…負荷情報
- E-1…サーバアドレス回答要求
- E-2、E-3…回答要求

【図1】



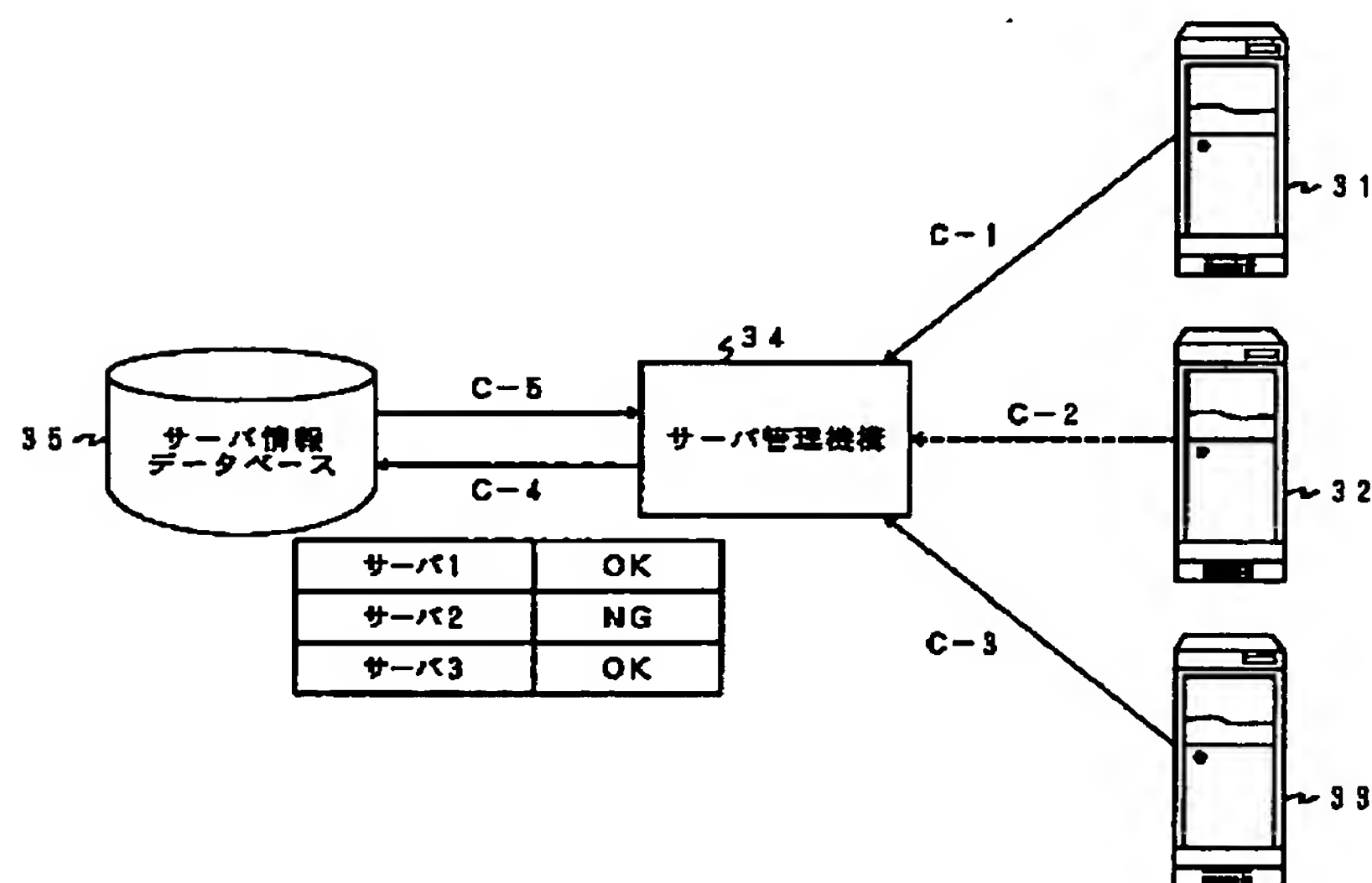
【図8】



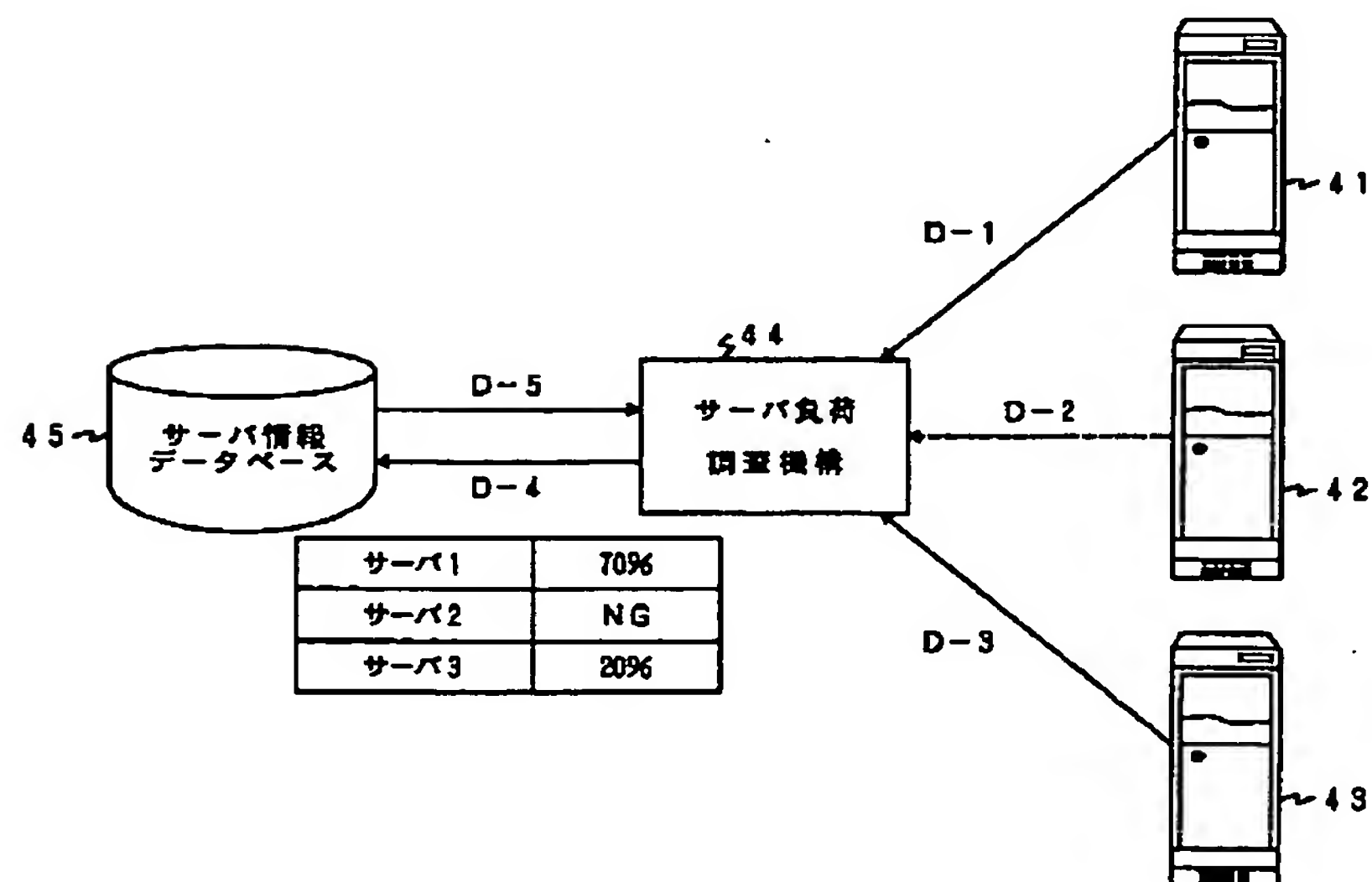
【図2】

| 負荷分散環境組名 | サーバ名 | アドレス | 生死情報 | 負荷情報 |
|----------|--------------|----------|------|------|
| 3 { | proxy-server | server 1 | 稼働中 | 70% |
| | proxy-server | server 2 | 停止中 | -- |
| | proxy-server | server 3 | 稼働中 | 20% |
| | web-server | server 4 | 稼働中 | 40% |
| | web-server | server 5 | 稼働中 | 62% |

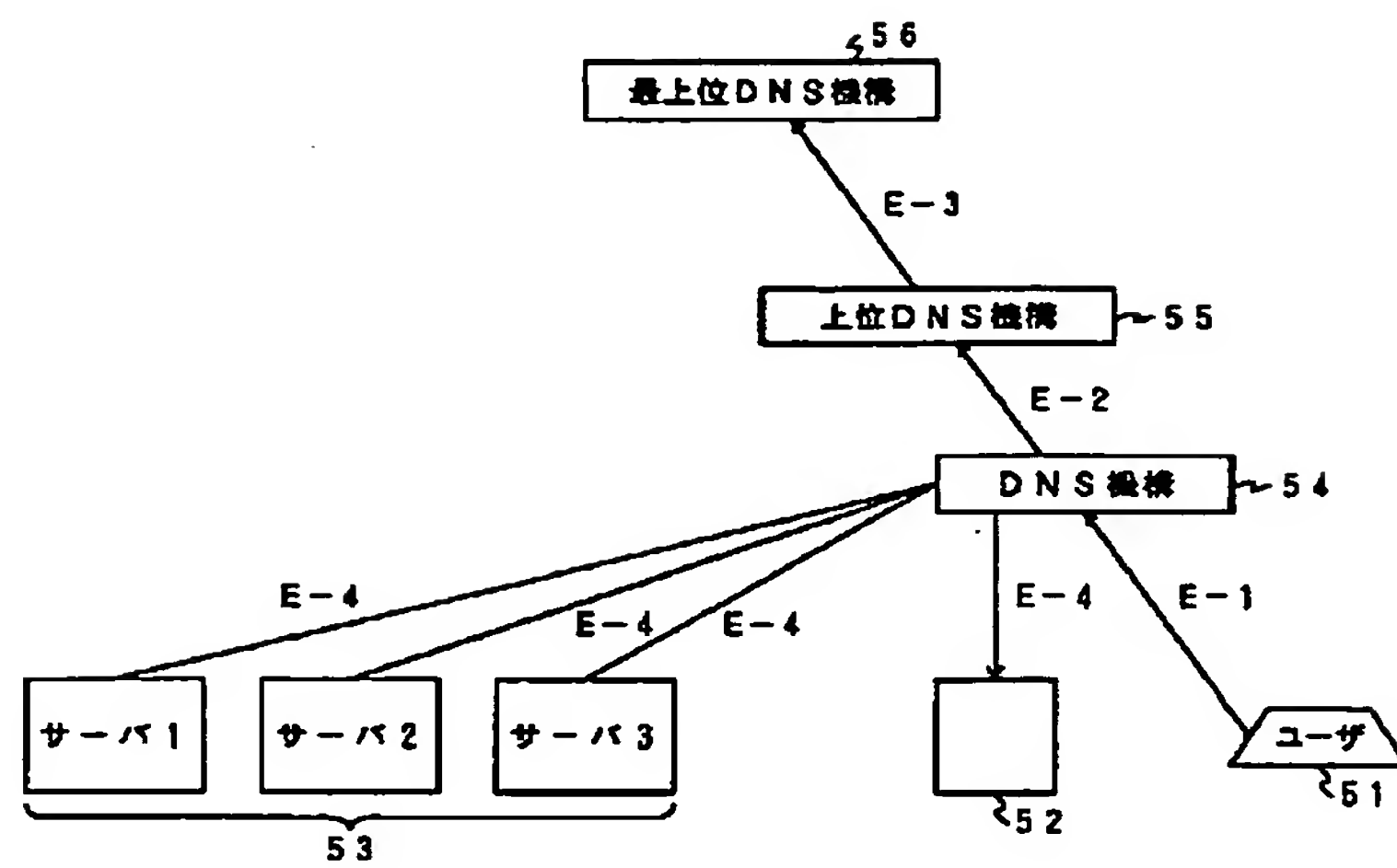
【図3】



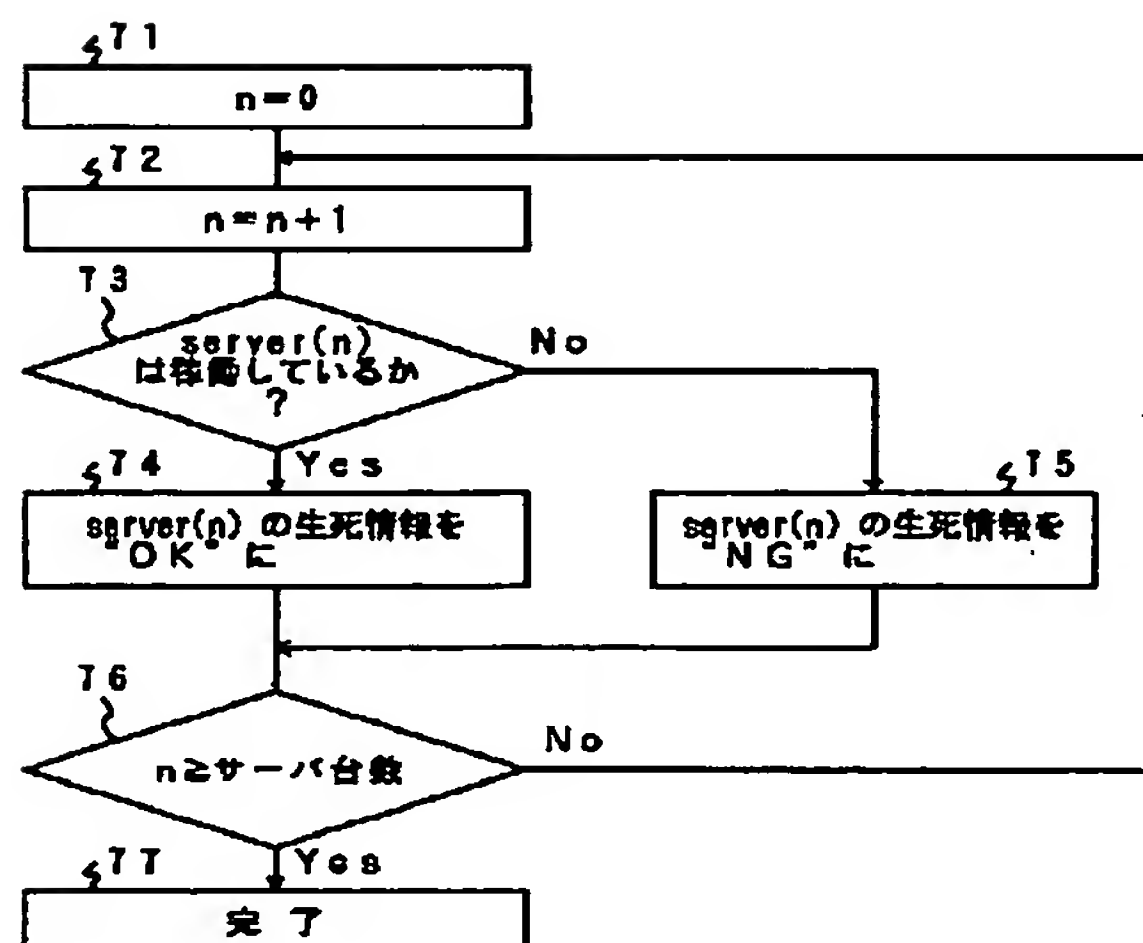
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

